



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی برق

آزمایشگاه پیشرفته برنامه نویسی

"حافظه و ذخیره سازی داده"

آزمایش پنجم

مقدمه

در این آزمایش می‌خواهیم با نحوه ذخیره‌سازی و بازیابی سلسله‌ای از ساختارهای دلخواه در حافظه آشنا شویم. به این منظور سه ساختار معروف و کاربردی جاوا را به صورت ساده پیاده‌سازی می‌کنیم.

1- Java collections

در جاوا ساختارهایی برای ذخیره کردن داده‌ها در حافظه وجود دارند که collections نام دارند. به عنوان مثال List، Set، Queue و Map از این قبیل ساختارها هستند. درباره نحوه ذخیره و بازیابی در این ساختارها مطالعه کنید و تفاوت آن‌ها را بیان کنید.

2- طراحی لیست

حال می‌خواهیم بدون استفاده از کلاس‌های استاندارد جاوا، یک لیست درست کنیم. ویژگی‌های این لیست بدین صورت است:

- 1- تمام المان‌های لیست از جنس عدد هستند.
- 2- لیست قابلیت افزودن و حذف داده جدید در هر جایی دارد.
- 3- طول لیست باید با استفاده از متدی از پیش تعریف شده، قابل محاسبه باشد.
- 4- کاربر باید قابلیت دسترسی به هر عنصر دلخواه لیست را داشته باشد.

ابتدا کلاس را طوری طراحی کنید که تمام المان‌هایش در فضای حافظه به هم پیوسته باشند. بدین منظور می‌توانید از آرایه استفاده کنید، ولی توجه داشته باشید که طول لیست متغیر است و آرایه باید قابلیت تغییر اندازه داشته باشد.

حال کلاس را طوری طراحی کنید که لزوماً المان‌های لیست در حافظه متوالی نیستند. تحقیق کنید برای پیاده‌سازی این ساختار از چه مفهومی باید استفاده کنید و کلاس را پیاده‌سازی کنید.

دو کلاس بالا که طراحی کردید به ترتیب عملکردهایی مشابه کدام ساختارهای داده در جاوا است؟

3- Generic

در جاوا مفهومی به نام generic داریم، به این شکل که نوع متغیرهای ورودی یک متد یا فیلدهای یک کلاس می‌توانند به صورت کلی تعریف شوند. مثالی از این را در استفاده از لیست در جاوا دیده‌اید.

کلاس generic در <> قرار می گیرد:

```
class Temp<T> {  
    T field; }  
}
```

حال اگر از کلاس بالا شی زیر را تولید کنیم، شی a فیلدی به نام field و از جنس Integer خواهد داشت.

```
Temp a = new Temp <Integer> ();
```

با استفاده از این مفهوم، کلاس های بخش 2 را طوری گسترش دهید که قابلیت نگهداری هر کلاس دلخواهی را داشته باشند.

امتیازی (20 نمره): کلاس ساخت درخت و یا کلاس حل مسئله آزمایشگاه 4 را با Generic بازنویسی کرده و در خصوص مزایا و معایب آن بحث کنید.

4- طراحی Set

برای آشنایی با مفهوم Hash یک مجموعه طراحی کنید که ویژگیهای زیر را داشته باشد:

- 1- بتوان هر المان دلخواهی به مجموعه اضافه یا از آن حذف کرد.
- 2- المان تکراری در ساختار وجود نداشته باشد.
- 3- برای دسترسی به یک المان خاص در مجموعه نیازی به پیمودن کل مجموعه نباشد.
- 4- بدون نیاز به پیمودن کل مجموعه بتوان وجود یا عدم وجود یک المان خاص را بررسی کرد.